动 物 学 研 究 1995, 16 (4): 365—372 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

革胡子鲇卵巢在第一次性周期内分化与发育的研究

林光华 熊敬维*
(南昌大学生物系 南昌 330047)

A **摘要** 用光镜和电镜研究了革胡子鲇(*Clarias lazera*)原生殖细胞的起源迁移，卵巢在第1次性周期内的分化与发育以及各发育时期卵母细胞的超微结构。原生殖细胞起源于内胚层，有固定的迁移路线，进入生殖嵴后，生殖嵴进一步分化，出现卵巢腔分化成卵巢，卵母细胞在第1次性周期内的发育可分成6个时相，描述了各时相卵母细胞的显微结构与超微结构。同时，叙述了卵母细胞中卵黄发生的形态形成。

关键词 革胡子鲇，原生殖细胞，卵巢发育，卵母细胞，超微结构

有关鱼类性腺分化，卵巢发育和卵母细胞形态结构的研究已有较多的资料(林光华等，1981；郑曙明等，1993；刘少军，1991；Anna 等，1982；Colombo 等，1984；Satoh，1974；Yamamoto 等，1967；Yoshikawa 等，1986)。革胡子鲇(*Clarias lazera*)是一种温水性鱼类，有关其胚胎发育、人工繁殖、原生殖细胞、性腺分化和卵巢结构虽有报道(刘少军，1991；Zaki 等，1986)，但对原生殖细胞的详细迁移路线，卵巢分化的特点以及第1次性周期内卵母细胞的显微和超微结构等尚缺乏了解，因而，系统地研究革胡子鲇的卵巢发育，在理论上和实践上都有一定的意义。

1 材料与方法

以江西省宜春市温汤水产良种场利用地热水进行池养的革胡子鲇为材料。池水温度在18—22℃之间，用人工催青和人工授精的方法获得受精卵，按胚胎期发育时序，每期取材料20粒，分别固定于Bouin氏液和中性Formalin液中，脱膜后1—15天的仔鱼用上述两液分别整体固定，每天每液各固定10尾，16—45天的幼鱼则去头、去尾，留下躯干段，每天用上述两液分别各固定10尾，然后，在脱膜后56、66、77、90、106、136天分别取生殖腺在上述两液中各固定10尾，从仔鱼脱膜开始，于固定前测定鱼体全长和体重以及饲养缸中水温和pH值。以上材料用常规石蜡包埋，连续切片，每片厚度为6 μm，Harris苏木紫-伊红和PAS染色，显微镜观察、测量并摄影。电镜观察材料：从脱膜后45、56、66、77、90、106和136天鱼体以及成鱼卵巢中取材，分别用2.5%戊二醛磷酸

* 现在美国纽约Mount Sinai医学院工作

本文1994年9月12日收到，1995年3月27日修回

缓冲液(pH7.4)固定，每次固定10尾，用1%锇酸磷酸缓冲液(pH7.4)进行后固定，常规方法脱水包埋，半薄切片定位，超薄切片(厚约60 nm)，醋酸铀和柠檬酸铅双重染色，日立H-500型电镜观察并摄影。

2 结果

2.1 原生殖细胞的起源、迁移和生殖腺的早期分化

原生殖细胞(简称PGCs)首先出现于原肠晚期，位于鱼体尾端原肠腔底部卵黄多核体上方的内胚层中(图版Ⅰ：1)，大小(长径×短径，以下同。)为16.84 μm×12.95 μm，细胞界线清晰、卵园形，胞质嗜弱酸性，着色淡，核膜清晰，核中基质着色淡，染色质呈网状，核仁1个，与内胚层细胞有明显区别，至神经胚期，PGCs存在于中央卵黄多核体和边周卵黄多核体相接处的上方内胚层中，大小为14.09 μm×11.66 μm。胚孔闭合期，PGCs仍存在于尾端内胚层中，大小为12.95 μm×11.66 μm，到20个体节的尾芽期，PGCs数量增加，大小为19.95 μm×17.0 μm，仍位于尾部内胚层中，至25个体节时，脊索分化，PGCs迁移至脊索下方和卵黄多核体上方的内胚层中(图版Ⅰ：2)，大小为18.18 μm×12.90 μm，续后，PGCs逐步由腹方向背方移动，细胞圆形或椭圆形，胞质透亮，有的在胞质中有卵黄颗粒出现。至32个体节的尾芽期胚胎中，PGCs迁移到体节中胚层中(图版Ⅰ：3)，大小为15.54 μm×12.52 μm。PGCs在此段发育时期，其形态特征是个体较大，细胞轮廓清晰，胞质呈弱酸性，核膜清晰，但PAS却呈阴性反应。胚体脱膜后1—2日龄，仔鱼体全长为3.15 mm时，PGCs迁移到消化道背部的两侧脏壁中胚层中，分散或几个细胞聚集分布(图版Ⅰ：4)，3—12日龄，PGCs迁移到中肾管，背大动脉侧方的体壁中胚层中，并从体节中胚层迁移到中肾管和背大动脉下方且与背肠系膜相联系(图版Ⅰ：5)，其大小为13.38 μm×9.07 μm，13日龄，鱼体全长为18.8 mm时，生殖嵴开始形成，PGCs随即迁入生殖嵴中(图版Ⅰ：6)，在14—22日龄的鱼体中，出现两种形态不同的生殖腺，一种生殖腺在切面上呈梨形，有2—3个PGCs(图版Ⅰ：6)，另一种为长条形，后者分化为精巢，前者当24-25日龄时，出现一个较大的初级卵巢腔(图版Ⅰ：7)，生殖细胞数目增加，以后随着生殖腺的长度增长，在增长部分又会出现一个裂缝状的初级卵巢腔，至40日龄幼鱼中，初级卵巢腔併合并扩大成为次级卵巢腔，卵原细胞分化并聚集，在卵原细胞之间，有一些细胞分布，这些细胞是分化成滤泡细胞的细胞(图版Ⅰ：8)。此时，已出现了卵巢的分化。

2.2 第1次性周期内卵巢的发育，性成熟年龄和产卵类型

2.2.1 第1次性周期内卵巢的发育　外形分期：在40—45日龄的幼鱼中，卵巢在外形上呈细线状，为第Ⅰ期，在50—106日龄的鱼体中，卵巢背腹扁平，中间宽而端狭，为第Ⅱ期，在110—120日龄，卵巢呈肉红色，外观可见到卵巢中有少量黄色卵粒，为第Ⅲ期，130—136日龄，卵巢被膜显红色，卵巢中有大量绿色卵粒充塞，为第Ⅳ期，人工催青后10—16 h，卵巢进入第Ⅴ期，此时，轻压腹部，可以挤出卵粒。产卵后为第Ⅵ期卵巢。

卵母细胞的发育和各期卵巢的组织学成分中卵母细胞发育中时相的划分：PGCs数目增多后，分化成卵原细胞，卵原细胞进行分裂增殖，其大小均值为15.26 μm×12.21 μm，续后，部分卵原细胞停止细胞分裂，发育成卵母细胞，卵母细胞的发育可划分为6个时相。

1 时相：为进入初级卵母细胞小生长期前的过渡期细胞(图版Ⅰ：8)，细胞圆形或椭圆形，细胞界线清晰，卵质嗜弱酸性，核膜清晰，核仁 1 个，大小为 28.04 μm×23.07 μm。

2 时相：为初级卵母细胞小生长期的细胞，此发育阶段又可分为早、晚两期，早期的细胞，卵质强嗜碱性，卵黄核明显(图版Ⅰ：9、10、11)，具有大的环状核仁，大小增至 55.69 μm×44.42 μm，晚期细胞体积大增，大小增至 130.54 μm×87.02 μm，其卵质嗜碱性明显减弱，核仁增加为 3—15 个，卵母细胞质中脂滴丰富。

3 时相：为初级卵母细胞由小生长期过渡到大生长期的细胞，其特征是在其细胞质中出现卵黄泡 1 层到多层，卵黄泡是一种膜包液泡，在形态上与卵黄核有明显区别，数量上也不相同。卵核内的核仁也分为大、小两型，大型核仁分布在核的边周，小型核仁分布在核的中央(图版Ⅰ：12。图版Ⅱ：13、14)，细胞外已有两层滤泡细胞分布，大小增至 319.6 μm×263.59 μm。

4 时相：为初级卵母细胞大生长期细胞，可分为早、中、晚 3 期。早期：卵黄颗粒开始在卵黄泡之间形成，滤泡层与卵子质膜之间形成了放射膜(图版Ⅱ：15)，大小增至 401.31 μm×162.07 μm。中期：为卵黄充塞期，卵黄颗粒融合，充塞全卵，卵核居中，放射膜增厚，可达 3.24 μm，在近动物极处可见到精孔器和嵌入其中的精孔细胞(图版Ⅱ：16)，滤泡细胞分为两层，内层为方形，外层为扁平形细胞。晚期：为卵核偏位期，卵核开始移向动物极，卵黄颗粒可分为大、中、小三类，其直径分别为 10.36 μm、7.77 和 5.52 μm。细胞大小已增至 839.66 μm×710.52 μm。

5 时相：为排出第 1 极体后的次极卵母细胞，即将从卵巢排放，卵核偏位，精孔细胞消失，精孔器敞开，细胞大小有所缩小，为 703.63 μm×601.64 μm(图版Ⅱ：17)。

6 时相：为产后过熟退化的卵母细胞，其特征是卵黄液化，透明膜增厚，滤泡细胞增殖，核结构溃变(图版Ⅱ：18)。

根据试验观察、卵巢第 1 次性周期内发育程序和各时相卵母细胞所占比例如下：40—45 日龄的幼鱼，卵巢发育为第Ⅰ期，卵巢内 90%以上是 1 时相卵母细胞；56—106 日龄，卵巢发育为第Ⅱ期，卵巢内 2 时相卵母细胞占 80%以上；110—120 日龄，卵巢发育为第Ⅲ期，卵巢内 3 时相卵母细胞占 60%以上，136 日龄，卵巢内 4 时相卵母细胞占 60%时，即发育为第Ⅳ期卵巢。

2.2.2　性成熟年龄和产卵类型　观察结果表明：雌性革胡子鲇当发育历 4—5 月龄，鱼体体长为 31.13 cm，体重为 306.25 g，卵巢大小(最大长径×最大横径)为 5.53 cm×1.21 cm，成熟系数为 1.6%时，即可催青产卵，达到性成熟，因而，其性成熟年龄为 1 冬龄(即当年的鱼可以达到性成熟)。从性成熟时卵巢切片上观察，此时期卵巢中 4 时相卵母细胞占 60%，3 时相占 25%—30%，2 时相占 5%—8%，其他为 1 时相卵母细胞和卵原细胞，此有助说明，革胡子鲇属多次产卵类型。

2.3　卵母细胞的超微结构

2.3.1　早期卵巢　可见到卵原细胞和少量的 1 时相卵母细胞。在电镜下，卵原细胞呈卵圆形，在相邻细胞间，偶尔可见到桥粒，胞质中线粒体分布在细胞的一端，椭圆形、内嵴少而短，有滑面内质网分布，游离核糖体极为丰富，粗面内质网异常少见，核周隙宽阔，有少量核孔存在，异染色质沿核膜内侧分布，核仁 1 个(图版Ⅱ：19)。1 时相卵母细胞(图

版Ⅱ：20)，在电镜下呈卵圆形，胞质所占比例较少，其中含有丰富的游离核糖体，少量滑面内质网，线粒体数量少，核周隙较狭，有少量核孔存在，核外紧靠核膜处有卵黄核的雏形分化，核仁2个，异染色质沿核膜内层下方分布。卵母细胞外无滤泡细胞出现。

2.3.2 卵黄发生前卵巢 卵巢中含1时相，2时相和3时相卵母细胞。

2时相卵母细胞(图版Ⅱ：21、22)：细胞表面出现许多微绒毛，胞质中有丰富的游离核糖体分布，线粒体含量丰富，形成线粒体云，有的线粒体伸出棒形突出物，然后内嵴消失，形成有沉积物的囊泡，胞质边周区有滑面内质网和少量粗面内质网出现，高尔基体不发达，在核周围的胞质区，有大量朦胧子类物质(nuagematerials 图版Ⅱ：22 ng)存在，它呈颗粒状堆积，外无包膜，电子密度高，常在线粒体之间分布。核膜内侧有异染色质分布，还有核仁存在，此处核仁为电子致密的球形，核基质均匀。包围在2时相卵母细胞外的滤泡细胞为纺锤形，与卵母细胞相邻的一边形成许多微绒毛和卵母细胞表面伸出的微绒毛交织在一起，胞质中含有多个线粒体和粗面内质网，游离核糖体丰富，有大型囊泡和与细胞长轴平行分布的微管束，有核孔存在，异染色质沿核膜内侧分布。

3时相卵母细胞(图版Ⅲ：23、24)：细胞质中游离核糖体和粗面内质网丰富，线粒体圆形、内嵴部分消失或全部消失，仅留下内膜和外膜，可见到内嵴消失的线粒体演化为卵黄泡的全过程(图版Ⅲ：24 M、Yv、Yvm、Yvl)，由线粒体刚演化为早期卵黄泡(Yv)时，内嵴消失，膜内边周形成少量电子致密物质，膜内电子致密物质逐渐增多，形成中期卵黄泡(Yvm)时，仍可见到内嵴的痕迹。由它进一步发育形成晚期卵黄泡(Yvl)，Yvl中电子致密物质较多，颜色较深，内嵴痕迹消失，以后，由它发育成小卵黄颗粒。细胞核圆形，核周隙较狭窄，核质分布均匀，核外胞质中仍有朦胧子类物质存在(图版Ⅲ：23)，细胞外的滤泡膜则完全形成(图版Ⅲ：28)。

2.3.3 卵黄形成期卵巢 卵巢中主要为4时相卵母细胞，4时相卵母细胞可见到较多的卵黄颗粒，细胞器较多分布在卵子皮质部分和卵黄颗粒之间，还可见到多个成同心圆排列的环状片层结构(图版Ⅲ：25)，此结构在卵母细胞中进一步发育，环状片层层次减少，其中央形成浓染小体(图版Ⅲ：26，D)，此小体具有一个电子致密中心(图版Ⅲ：26C)和其外的致密层，其外还有双层的外包膜，续后，浓染小体的致密层加厚(图版Ⅲ：27)，由它再进一步形成晚期卵黄泡再发育成卵黄颗粒(图版Ⅲ：29)，卵黄颗粒有大、中、小3种类型，可见到由小卵黄颗粒併合到中卵黄颗粒中，卵黄颗粒的外膜逐渐消失、颜色变浅，5—10粒又被一膜围住，膜内卵黄粒之间有大量高尔基体和粗面内质网的囊管分布，随后，上述囊管变密，其周围基质的电子密度增大、色彩变深，包围的外膜消失，形成卵黄小板(图版Ⅲ：30)。细胞核位于细胞中央，染色质分布均匀，可见到核仁(图版Ⅲ：31)，续后，细胞核向动物性极偏位移动。

3 讨论

3.1 关于鱼类PGCs的起源、迁移和性腺分化

根据已有资料分析(刘少军，1991；Hogan，1978；Yoshikawa等，1978)，鱼类PGCs的起源和迁移不外两种类型：1）起源于中胚层，以后迁入内胚层，由内胚层迁入中胚层侧板，再沿侧板脏壁中胚层到达生殖嵴，如雀鳝(*Lepidosteus*)、杜父鱼(*Cottus*)，赤鳉(*Fundulus*)、鳉鱼(*Orizias*)和尼罗罗非鱼等。2）起源于内胚层，迁入中胚层体节后再

迁入中胚层侧板，沿侧板的脏壁中胚层经体壁中胚层、肠系膜而进入生殖嵴，如鮟鱇(*Lophius*)、虹鱼(*Lebistes*)和大麻哈鱼(*Oncorhynchus*)等。革胡子鲇属于后者，关于这一点，以前的工作(刘少军，1991)有过相同的报道。起源于原肠晚期胚胎内胚层的PGCs从内胚层迁入中胚层中，随着体节的分化而进入体节，当侧板分化时，由体节迁入侧板，再沿侧板的肠壁中胚层迁入体壁中胚层，经肠系膜而进入生殖嵴，因而，应属于上述的第2种类型。至于迁移的动力问题，作者经重复观察同意以前工作者的意见(刘少军，1991)有主动迁移，也有因器官分化而引起的被动迁移。

革胡子鲇在孵化后14—24天，鱼体全长为18.8 mm时，出现生殖嵴，随即生殖嵴分化成两种类型，一种在纵切面上宽度较窄(为18.38 μm)，在切面上仅能见到1个PGCs，另一种宽度较大(为24.67 μm)，在一个切面上能见到2—3个PGCs，前者分化为精巢(另有专文讨论)，后者分化成卵巢，孵化后24天，卵巢中出现初级卵巢腔，40日龄的幼鱼，卵巢出现次级卵巢腔，此腔由初级卵巢腔併合并扩大而形成，卵巢发育为第Ⅰ期。卵巢的分化较精巢为早，与刘少军(1991)的报道相同。

3.2 性成熟与产卵类型

革胡子鲇属温水性鱼类，性成熟年龄较早，孵化后按日计，136日龄即可达到性成熟，卵巢在第1次性周期发育中，2时相和3时相卵母细胞历时较长，在第Ⅳ期卵巢中，2、3时相卵母细胞始终保持一定的数量，且存在有2时相发育为3时相，3时相发育为4时相卵母细胞逐级发育的过程，因而，革胡子鲇的卵巢属于卵母细胞不同步发育的类型，具有多次产卵的生物学基础。

3.3 有关朦胧子物质

在其他鱼类也有报道(Yamamoto等，1967)，主要出现在发育早期的卵母细胞中，与作者在革胡子鲇上观察的结果一致，其组成成分由RNA和蛋白质组成，可能是一种生殖质物质，在生殖细胞分化形成中起重要作用，线粒体可能在朦胧子物质中核酸蛋白质代谢和分化过程中为其提供能量。

3.4 卵黄发生

作者观察结果发现，革胡子鲇卵母细胞中卵黄发生，存在两种形成方式，且与线粒体、高尔基体和粗面内质网密切关联，特别直接关联的是线粒体。第1种形成方式，由线粒体直接演化形成，在3时相卵母细胞中形成数量较多的线粒体，线粒体部分内嵴泡化，继而其基质变浓，形成卵黄泡，卵黄泡再丧失外包膜而形成卵黄粒。此种方式形成的是小卵黄粒。在4时相卵母细胞中，存在另一种卵黄形成方式，即在已形成的卵黄粒间，出现较多的环状片层结构，由它直接演化为卵黄粒。由此方式形成的是中等大小的卵黄粒，与此同时，出现小卵黄粒併入中等卵黄粒中的现象，续后，一定数量的卵黄粒联合在一起，其周围有较多的高尔基体和粗面内质网包绕(图版Ⅲ：30)，形成卵黄小板。这和铜鱼(郑曙明等，1993)、银鲫(孙建民等，1980)、鲀(Yamamoto等，1967)等，卵母细胞中观察的结果相类似，因而，有理由认为，线粒体、内质网和高尔基体在卵黄发生中各有其重要作用，演化成卵黄粒的卵黄前体囊泡直接起源于线粒体已有文献报道(郑曙明等，1993；孙建民等，1980)，在革胡子鲇中也存在这种形成方式。

图 版 说 明

图版Ⅰ(Plate Ⅰ)

1. 晚期原肠胚纵切面。PGCs：原生殖细胞。YG：卵黄颗粒，YP：卵黄多核体。Ed：内胚层。×220
 (Longitudinal section of late gastrula. PGCs: primordial germ cells, YG: yolk granules, YP: yolk polynucleus, Ed: endoderm.)
2. 20—25体节胚胎纵切面(Longitudinal section of 20-25 somites embryo.)。×250
3. 尾芽期胚胎横切面，Smt：中胚层体节。×250
 [Transverse section of tailbud stage embryo at the level of the mesodermal segment(Smt).]
4. 1—2日龄仔鱼过中肠横切面。GT：肠。×150
 [Transverse section of 1-2 day's age of the larval fish at the level of the gut(GT).]
5. 3—12日龄仔鱼过中肾管和背大动脉切面。WD：吴氏管，DA：背大动脉。Ms：肠系膜。×150
 [Transverse section of 3-12 day's larval fish at the level of Wolffain duct(WD) and dorsal aorta(DA). Ms: mesentery.]
6. 14—18日龄仔、幼鱼过生殖嵴纵切面。GR：生殖嵴。×220
 [Longitudinal section of genital ridge(GR) of 14-18 day's age of the larval fish.]
7. 24—35日龄幼鱼早期卵巢纵切面。Poc：初级卵巢腔。×220
 [Longitudinal section of early stage of the ovary of 24-35 day's age of the larval fish Poc-primary ovarian cavity]
8. Ⅰ期卵巢纵切面 1p—1时相卵母细胞。×150 (Longitudinal section of stage Ⅰ ovary. 1p-phase 1 oocyte.)
9. Ⅱ期卵巢纵切面。Oc：卵巢腔。2pe：2时相早期卵母细胞。×150
 (Longitudinal section of stage Ⅱ ovary. Oc-ovarian cavity, 2pe-early stage of phase 2 oocyte.)
10. Ⅱ期卵巢纵切面。ESP：蓄卵板。(Longitudinal section of stage Ⅱ ovary. ESP: egg storage plate.)×150
11. Ⅱ期卵巢中2时相卵母细胞横切面。bnu：大核仁，N：细胞核。snu：小核仁，Yn：卵黄核。×800
 (Transverse section of phase 2 oocyte of stage Ⅱ ovary. bnu: big nucleolus, N: nucleus, snu: small nucleolus, Yn: yolk nucleus.)
12. 2时相晚期卵母细胞横切面。2pl：2时相晚期卵母细胞。×200
 [Transverse section of late stage of phase 2 oocyte (2pl).]

图版Ⅱ(Plate Ⅱ)

13. 3时相早期卵母细胞(3pe)横切面。Va：液泡。×200
 [Transverse section of early stage of phase 3 oocyte (3pe). Va-vacuole.]
14. Ⅲ期卵巢横切面示3时相晚期卵母细胞(3pl)。×200
 [Transverse section of stage Ⅲ ovary showing late stage of phase 3 oocyte(3pl)].
15. Ⅳ期卵巢横切面，示4时相卵母细胞。Cr：新月。×200
 (Transverse section of stage Ⅳ ovary showing phase 4 oocyte. Cr: crescent.)
16. 4时相卵母细胞横切面，示精孔(mp)、精孔细胞(mpc)、外滤泡细胞层和内滤泡细胞层(exfm & edfm)，放射膜(Rm)。×800
 [Transverse section of phase 4 oocyte showing micropyle(mp), micropylar cell(mpc), ecto-and endo-follicular membrane (exfm and edfm); radiate membrane (Rm).]
17. Ⅴ期卵巢横切面示5时相卵母细胞。×200(Tranverse section of stage Ⅴ ovary showing phase 5 oocyte.)
18. Ⅵ期卵巢横切面示6时相卵细胞。Fm：滤泡膜。Lu：黄体。×200

(Transerse section of stage Ⅵ ovary showing phase 6 oocyte Fm: folliular membrane, Lu: corpus luteum).

19. 卵原细胞电镜图象。M：线粒体。Nps：核间隙，Nu：核仁。Va：液泡。×10 000

(Electron micrograph of oogonia. M: mitochondria, Nps: space between the bilayer of the nuclear membrane, Nu: nucleolus, Va: vaeuole.)

20. 1 时相卵母细胞电镜图象。Np：核孔，Rb：核糖体。×13000

(Electron micrograph of phase 1 oocyte. Np: nuclear membrane pore, Rb: ribosome)

21. 2 时相卵母细胞电镜图象示卵黄核(Yn)。×20 000

[Electron micrograph of phase 2 oocyte showing yolk nucleus(Yn).]

22. 2时相卵母细胞局部电镜图象示朦胧子类物质(ng)、粗面内网质(GER)、滑面内质网(SER)和卵黄泡(Yv)。×6000

[Electron micrograph of a part of phase 2 oocyte showing nuagematerials (ng), granular endoplasmic reticulum(GER), smooth endoplasmic reticulum(SER) and yolk vesicle(Yv).]

图版Ⅲ(Plate Ⅲ)

23. 3 时相卵母细胞局部电镜图象示其胞质中出现大量卵黄泡。×8 000

(Electron micrograph of a part of phase 3 oocyte showing numerous Yv appear in it's cytoplasm.)

24. 3时相卵母细胞部分放大，示卵黄泡形成与线粒体的关系。Yv：早期卵黄泡。Yvm：中期卵黄泡，Yvl：晚期卵黄泡。×13 000

(A part of phase 3 oocyte showing the formation of the yolk granules relates to the mitochondria. Yv: early stage of yolk vesicle, Yvm: middle stage of yolk vesicle, Yvl: late stage yolk vesicle.)

25. 4 时相卵母细胞部分放大，示环状片层(Al)。×16000

[A part of phase 4 oocyte showing annulate lamella(Al).]

26. 4时相卵母细胞部分放大，示由一个中心(C)和一层致密层(De)组成的浓染小体(D)。×16000

[A part of phase 4 oocyte showing deeply stained bodies(D) which are composed of a center(C) and a dense layer(De).]

27. 4 时相卵母细胞部分放大，示浓染小体的进一步发育。×30000

(A part of phase 4 oocyte showing further developoment of D.)

28. 3 时相卵母细胞的边周部分，示滤泡细胞和微绒毛(Fmv & mv)。×12000

[Peripheral part of phase 3 oocyte showing the follicular cell (Fmc) and microvellus (mv).]

29. 4 时相卵母细胞部分放大，示浓染小体形成卵黄泡。I：脂质体。×14000

(A part of phase 4 oocyte showing Yvl which are formated by D. I: lipoidal bodies.)

30. 4 时相卵母细胞部分放大，示卵黄粒联成卵黄小板。×6000

(A part of phase 4 oocyte showing that the yolk plates which are combined by yolk granules.)

31. 4 时相卵母细胞晚期部分放大，示细胞核向质膜移动。×10000

(A part of the late stage of phase 4 oocyte showing the nucleus which has been migrated near the plasmalemma.)

参 考 文 献

刘少军，1991. 革胡子鲇原始生殖细胞的起源、迁移及性腺分化. 水生生物学报，**15**(1)：1—7.

孙建民、梁绍昌、孙晓白等，1980. 银鲫受精卵中卵黄粒和线粒体的超微结构变化. 水生生物学报，**10**(4)：327—330

林光华，翁世驰，张丰旺等，1981. 草鱼卵巢在第一次性周期内发育的研究. 海洋与湖沼，**12**(4)：372—381.

郑曙明，熊全沫，1993. 铜鱼卵巢的显微和超微结构的研究 武汉大学学报(自然科学版)，(3)：103—109.

Anna Mercy T V *et al.*, 1982. Morphological studies of the oocytes of the blind catfish, *Horaglanis krishnai* Menon. *Zool. Anz. Jen.* 209(3/4): 211-223

Colombo G *et al.*, 1984. Gonad differentiation and body growth in *Anguilla anguilla* L. *J. Fish Biol* 24, 215-228

Hogan J C, 1978. An ultrastructural analysis of "cytoplasmic markers" in germ cells of *Oryzias latipes*. *J. Ultrastructure Res.* 62, 237-250.

Kessel, R G, Genion L R, 1980. Electron microscopic and autoradiographic studies on vitellogensis in *Necturus maculosus*. *J. Morphol.* 164, 215-233

Satoh N, 1974. An ultrastructure study of sex differentiation in the teleost, *Oryzias latiper*. *J Embryol. Exp. Morph.* 32, 195-215.

Yamamoto K, Nata I, 1967. Fine structure of yolk globules in the oocyte of the zebrafish, *Brachydanio rerio* Annot. *Zool. Jpn.* 40, 20-27.

Yoshikawa H, Oguri M, 1978. Sex differentiation in a Cichild, *Tilapia zillii* *Bulletin of the Japanese Society Fishes.* 44(4): 313-318.

Zaki M I *et al.*, 1986 Reproductive biology of *Clarias gariepinus* (Syn. lazera) Burchel (Claridae) in lake Manzalash, Egypt. I. Structure of the ovaries. *Folia Morphollgica.* 4(3): 301-305.

STUDIES ON THE DIFFERENTIATION AND DEVELOPMENT IN THE FIRST SEX-CYCLE OF THE OVARY OF *Clarias lazera*

Lin Guanghua Xiong Jingwei

(*Nanchang University, Nanchang* 330047)

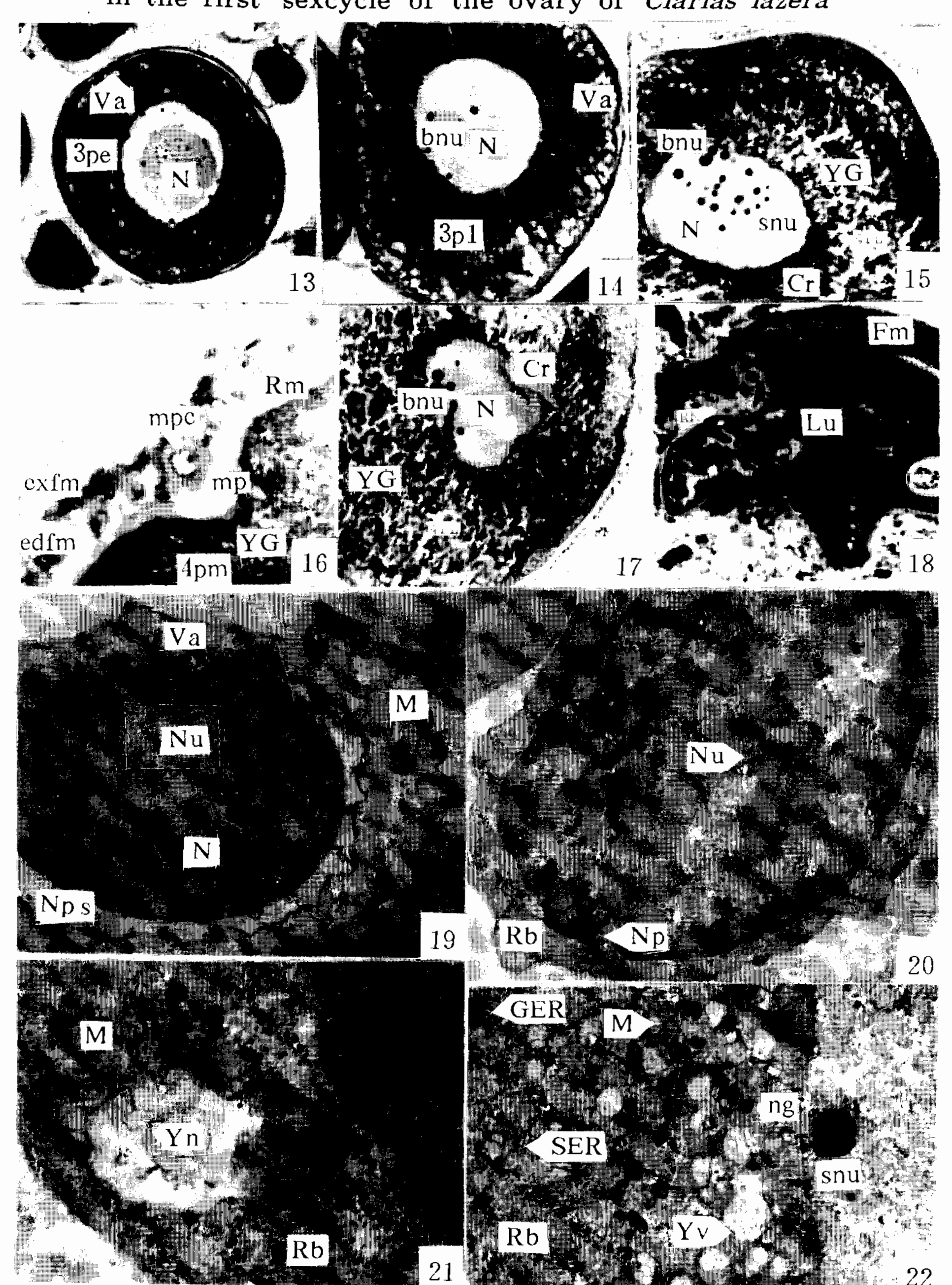
Abstract

In this paper, the differentiation and development of ovary in the first sexcycle and the ultrastructure of different stages of oocytes in *Clarias lazera* have been studied. PGCs originally appeared in the endoderm of late gastrula, migrated from the endoderm to mesodermal segments and then successively to splanchnic mesoderm, to parietal mesoderm, to dorsal mesentery where PGCs eventually reached the genital ridges. The ovary differentiation happened 66 day's age. The ovarian development in the first sexcycle has been divided into six stages. It needs about 136 day's age for the fish to grow to be sexually mature. The ultrastructural feature of oocytes in different stages and the formation of yolk granules have also been discribed.

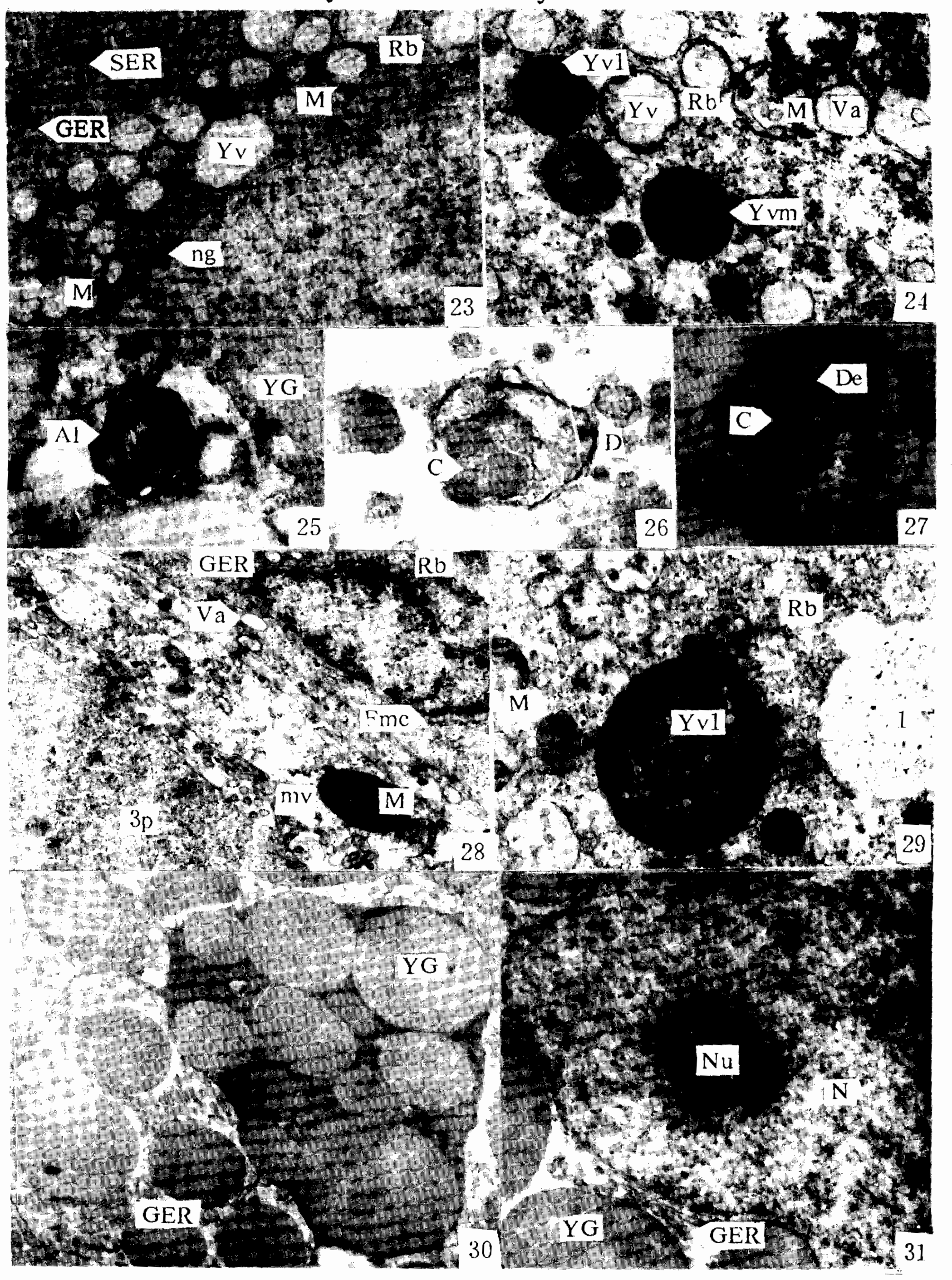
Key words *Clarias lazera*, PGCs-primordial germs cells, Development of ovary, Oocyte, Ultrastructure


PGCs
YP
Ed
YG
1
PGCs
YP
Ed
YG
2
PGCs
Smt
PGCs
3
PGCs
GT
4
WD
DA
Ms
PGCs
GT
5
GR
PGCs
6
PGCs
Poc
7
1p
Poc
8
1p
Oc
2pe
9
1p
Esp
2pe
10
Yn
snu
bnu
11
N
2p1
12

(图版说明见正文)


Va
3pe
N
13
bnu
N
Va
3p1
14
bnu
YG
N
snu
Cr
15
Rm
mpc
exfm
mp
edfm
YG
4pm
16
Cr
bnu
N
YG
17
Fm
Lu
18
Va
M
Nu
N
Nps
19
Nu
Rb
Np
20
M
Yn
Rb
21
GER
M
ng
SER
snu
Rb
Yv
22

(图版说明见正文)


SER
Rb
M
GER
Yv
ng
M
23
Yv1
Yv
Rb
M
Va
Yvm
24
YG
Al
25
C
D
26
De
C
27
GER
Rb
Va
Fmc
mv
M
3p
28
Rb
M
Yv1
1
29
YG
GER
30
Nu
N
YG
GER
31

(图版说明见正文)